

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-058492**

(43)Date of publication of **13.03.1991**

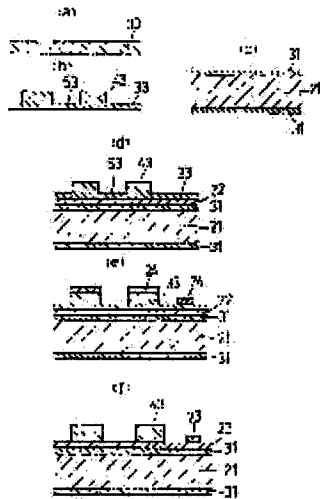
application :

(51)Int.Cl. **H05K 3/06**
H05K 3/44

(21)Application **01-195052** (71)Applicant **MATSUSHITA ELECTRIC**
number : : **WORKS LTD**

(22)Date of filing : **26.07.1989** (72)Inventor : **SUZUKI TOSHIYUKI**

(54) **MANUFACTURE OF PRINTED WIRING BOARD**



(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a printed wiring board to be improved in heat dissipating property and mounting density, simplified in structure, and manufactured at a low cost by a method wherein a thin part is partially provided to a conductive plate through a mechanical method, an inorganic insulating

layer is formed on a metal base, the conductive plate is bonded to the metal base with an organic bonding agent, and the disused part of the conductive plate is removed to form a circuit pattern.

CONSTITUTION: A conductive plate 33 which forms a circuit pattern is previously separated into three parts, a heat sink part 43, a conductive path part 73, and a part 53 which is removed by etching through a mechanical processing, where three parts are different from each other in thickness. That is, the heat sink part 43 is formed thick, the etched part 53 is thin or removed to be left irreducibly minimal, and the conductive path part 73 is formed thick or thin corresponding to a current which flows through it. Moreover, an inorganic

insulating layer 31 is formed on a metal base 21, then the processed conductive plate 33 is pasted thereon, and the part 53 thin and disused is removed by etching. By this setup, a printed wiring board can be improved in mounting density and heat dissipating property, simplified in structure, and manufactured at a low cost.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-58492

⑤ Int. Cl.¹

H 05 K 3/06
3/44

識別記号

A
A

庁内整理番号

6921-5E
8727-5E

⑬ 公開 平成3年(1991)3月13日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 プリント配線板の製法

⑮ 特 願 平1-195052

⑯ 出 願 平1(1989)7月26日

⑰ 発 明 者 鈴木 俊 之 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

⑱ 出 願 人 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地

⑲ 代 理 人 弁理士 佐藤 成示 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

プリント配線板の製法

2. 特許請求の範囲

(1) 導電板に部分的に厚みを薄くした部分および欠除した部分の少なくともどちらか一方を機械的に形成する工程と、金属基材の表面に無機絶縁処理をする工程と、前記導電板を前記金属基材に有機接着剤により接着する工程と、前記導電板の不要部分を取り除いて回路パターンを形成する工程とを含むことを特徴とするプリント配線板の製法。

(2) 導電板の一部に絶縁層を形成する工程と、前記絶縁層の上に導電層を形成する工程とを含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のプリント配線板の製法。

(3) 金属基材がアルミであり、前記金属基材の少なくとも片面にアルマイト処理をする工程を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項および特許請求の範囲第2項記載のプリント配線板の

製法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は放熱効果の優れたプリント配線板の製法に関するものである。

〔従来の技術〕

近年、電源回路、各種モータの駆動回路または電力増幅回路といった分野で代表されるような使用電力の増大、回路の高密度実装あるいは機器の小型化のニーズ等に対応するためには放熱性の良いプリント配線板が必要であり、このようなプリント配線板を提供するための製法として第5図(a)乃至(d)および第6図に断面図で示す製法が知られている。

即ち、第5図(a)は金属ベースの銅張り積層板の断面図である。放熱性の要求されるプリント配線板では金属基材11としてはアルミ板あるいは銅板を使用し、絶縁材12は銅13と金属基材11の接着と電気的絶縁の両機能を果たしたエポキシ系の樹脂を使用しているが、絶縁性を更に強化

するためにガラスエポキシブリブREG等を使用することもある。銅13は厚みが30～100 μ mの銅箔であり、絶縁材12の厚みは40～150 μ mである。この銅張り積層板に第5図(b)に示すようにエッチングレジスト14を回路パターン状に形成する。次に、第5図(c)に示すように銅13の露出した部分をエッチング除去し、更にエッチングレジスト14を剥離することにより銅13の回路パターンが形成される。次に第5図(d)に示すように材質が銅であり、厚みが0.5～3mm、大きさが数mm²～数cm²であるヒートシンク15が半田付けにより回路パターン上に接着される。このヒートシンク15上にパワートランジスタ、パワーMOS-FETあるいはサイリスタ等の高発熱素子が組み込まれる。

次に第6図は銅13として銅箔を用いる代わりにそのままヒートシンクにもなり得る厚い銅板を使用し、プリント配線板を形成したものである。製法は第5図(a)乃至(c)と同じであり、銅13のエッチングを終え、エッチングレジストも

除去した後の第5図(c)の図面に相当するものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

このような高発熱素子の組み込まれるプリント配線板において、本発明が解決しようとする課題の第一は回路パターンが高精度であり、高密度実装のできるプリント配線板の簡単、安価な製法を提供することである。つまり、第5図(a)乃至(d)に示す製法においてはヒートシンク15を1個ずつ回路パターン上に半田付けにより接着しなければならず、そのときの位置合せ、更には回転等接着の位置精度が上らないだけでなく手間のかかる工程である。

一方、多数のヒートシンクを一度に形成しようとする第8図において説明した製法のように、銅13が厚いためエッチングに非常に長い時間を費やしてしまう。また、銅の厚みが厚いためエッチングの際に銅のサイドエッチングが進み、上方で幅が狭く下方で裾野が広がったような銅13の断面となり、パターン精度が悪く細線を形成

することが困難になる。従って、高密度実装のできるプリント配線板を形成することができない。

以上のような点を解決することと放熱性を更に改良することが本発明の目的である。

〔課題解決のための手段〕

放熱性が良くて、しかも回路パターンが高精度であり、高密度実装のできるプリント配線板の簡単、安価な製法を提供するために、回路パターンを形成する導電板をあらかじめ機械的に加工することによりヒートシンク部、電路部、エッチング除去される部分に分け各部の銅厚みを変えるようにする。つまり、ヒートシンク部は厚く、エッチング部は薄くあるいは除去してしまつて最小限しか残さず、電路部は流れる電流量に応じて厚くしたり、あるいは薄くしたりするよう加工する。

更に、金属基材には無機絶縁処理を施し、その後で前記加工済みの導電板を貼り合わせ、導電板の薄くて不要な部分をエッチング除去することによりプリント配線板を形成する。金属基材の無機絶縁処理により有機接着剤より成る有機絶縁層の

厚みを薄くして、熱伝導を良くし、放熱性の向上をはかる。

更に高密度実装プリント配線板とするために、導電板上に絶縁層を形成し更にその上に導電層を形成する多層構造とする。

〔作用〕

特許請求の範囲第1項記載のように導電板に部分的に厚みを薄くした部分および欠除した部分の少なくともどちらか一方を機械的に形成する工程と、金属基材の表面に無機絶縁処理をする工程と、前記導電板を前記金属基材に有機接着剤により接着する工程と、前記導電板の不要部分を取り除いて回路パターンを形成する工程とを含むプリント配線板の製法としたことにより、金属基材に接着する前の導電板単独でヒートシンク部、電路部を形成することができる。また回路パターン精度が上がり、後工程の高発熱素子の実装までを含め工程の自動化がやり易くなる。

更に、無機絶縁層の存在により有機接着剤より成る有機絶縁層の厚みを薄くすることができ絶縁

層全体での熱伝導度が上がり放熱性が良くなる。
樹脂、セラミック（無機絶縁層）では熱伝導率において概略次のような違いがある。

樹脂 0.1～0.2 KCal/m・hr・℃

セラミック 約10 KCal/m・hr・℃

従って、樹脂のみで絶縁層を形成したものより熱伝導率ははるかに向上し、放熱性が良くなる。

特許請求の範囲第2項記載のように導電板の一部に絶縁層を形成する工程と、前記絶縁層の上に導電層を形成する工程を含むようにしたことにより、積み上げ方式での多層構造のプリント配線板を作ることができ、実装密度を高くすることが可能になる。

特許請求の範囲第3項記載のように金属基材がアルミであり、前記金属基材の少なくとも片面にアルマイト処理をする工程を含む製法としたことによりアルミを基材とし無機絶縁層として厚みのコントロールが簡単正確で、絶縁性の高い酸化膜を容易に形成することができ、更に熱伝導性の良いアルマイト層により放熱性に優れたプリント配

線板を提供することができる。

〔実施例〕

以下本発明の実施例につき説明する。第一の実施例を示す第1図(a)乃至(f)は工程順にプリント配線板の断面図で示したものである。

第1図(a)に示す銅材でできた厚み2mmの導電板33を第1図(b)のようにプレス成形し片面に凹凸を形成する。ここで凸部43はヒートシンクに相当する部分である。圧縮変形される凹部53はできるだけ薄い方がよく、望ましくは50μmである。凹部53は最終的にエッチング除去される部分および比較的電流量の少ない回路73となる部分から成る。凹部53のエッチング除去される部分は凸部43または回路73のつながりのための部分であり、そのための最小限を残せば十分である。それを図面として示したのが第2図であり、不要部分を打ち抜いて欠除部63としたものである。第1図においては凸部43および凹部53とに分けた例を示したが、場合によってはその中間の厚み、あるいはもっと多量の厚みの部

分を設けてもよい。第3図がこのような例を示すものであり中程度の電流を流す回路においてはこの中間厚みの部分に回路73を形成する。なお、後工程第1図(d)での貼り合わせの接着効果を高めるため導電板33の接着面に微細な凹凸を形成した。形成方法はプレス時に金型で形成する方法、電気めっきあるいは化学的に形成する方法等が可能である。

第1図(c)は金属基材21の表面に無機絶縁層31を形成した断面図である。この例として金属基材21に板厚1.5mmのアルミを使用し、硫酸溶液中で陽極酸化法によりアルマイト（厚み20μm）の無機絶縁層31を形成し、更に電気絶縁性を確保するためにアクリル系の電着塗料で封孔処理を行う。なお、無機絶縁層31の形成は溶射法、スパッタリング法等によって形成することも可能である。

次に第1図(d)に示すように金属基材21と導電板33を貼り合わせる。接着には熱伝導性の良い有機接着剤を使用する。有機接着剤の材料は

例えばF-2（大都産業製）のような有機接着剤であり、金属基材（アルミ）21上に塗布厚約50μmをロールコーターで塗布する。塗布後180℃、10分間の処理により溶剤を蒸発させる。溶剤蒸発後のこの有機接着剤より成る有機絶縁層22の膜厚は約20μmであり、この上に凹凸を形成した導電板33をのせプレス接着する。プレス条件は温度180℃、圧力100kg/cm²で時間は30分間である。

次に第1図(e)に示すように導電板33上に回路パターン状のエッチングレジスト24を形成する。パターン形成の方法はスクリーン印刷法、あるいは感光性レジストを用いる方法等であり、感光性レジストを使用する場合露光マスクを当てがってのUV光の照射あるいは直接描画法等も可能である。スクリーン印刷する場合のエッチングレジストの例としてはX-77（太陽インキ製）を使用し印刷後80℃、10分間乾燥する。

次に第1図(f)に示すように回路73以外の導電板33の薄い部分をエッチングして、つなが

ったパターンを各々分離独立させる。導電板33が銅の場合のエッチング液は次に示すようなものである。

$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 200g/l
 37% HCl 150g/l
 液温 45℃

エッチング後、エッチングレジストを剥離除去する。レジスト剥離液は次に示すようなものである。

NaOH 100g/l
 液温 40℃

次にプリント配線板の高密度実装を目的とした本発明の第二の実施例につき説明する。第4図(a)、(b)に示すように第二層目の導電層が電流量の比較的少ない回路からなる多層化配線を行う。

先ず第4図(a)に示すように前記実施例第1図(a)乃至(f)、第2図および第3図で作成したプリント配線板の凸部(ヒートシンク部)43上に厚み約80μm(乾燥硬化後)の絶縁層32をスクリーン印刷により部分的に形成する。こ

の絶縁層32の材料にもF-2(大都産業製)のような接着剤が使用できる。

次に第4図(b)に示すように前記絶縁層32上に膜厚が約35μmの導電層83を導電性ペースト(銅ペースト)をスクリーン印刷し、乾燥、焼付けて形成する。この導電層83は絶縁層32上への無電解めっきまたは無電解めっきの後に電気めっきをすることにより、あるいは一旦、ステンレス板等の上に電気めっきにより導電層を形成したものを転写することによって形成することも可能である。

【発明の効果】

特許請求の範囲第1項記載のように導電板に部分的に厚みを薄くした部分および欠除した部分の少なくともどちらか一方を機械的に形成する工程と、前記導電板を金属基材に有機接着剤により接着する工程と、前記導電板の不要部分を取り除いて回路パターンを形成する工程とを含むプリント配線板の製法としたことにより金属基材に接着する前の導電板単独で厚みの厚い部分(ヒートシン

ク部)、薄い部分(電路部)を形成することができ、一括処理のできる量産に適した作り易い製法となり従ってコストも下げることがきる。更に、回路パターン精度が高く高密度配線が可能となり、後工程の高発熱素子の実装までを含め工程の自動化がやり易く、工程の安定および作業の高速化によりプリント配線板に実装される部品の信頼性の向上が可能となる。

特許請求の範囲第1項記載のように金属基材の表面に無機絶縁化処理をすることによりプリント配線板の有機接着剤から成る有機絶縁層の厚みを薄くすることができ絶縁層全体での熱伝導度が上がり放熱性が良くなってくる。このことはヒートシンクとして小さなものでよいということの意味し、従って高密度実装プリント配線板としての利用が可能となる。

特許請求の範囲第2項記載のように導電板の一部に絶縁層を形成する工程と、前記絶縁層の上に導電層を形成する工程とを含む製法としたことにより積み上げ方式の多層構造のプリント配線板を

作ることができ実装密度を高くすることが可能になる。

特許請求の範囲第3項記載のように金属基材がアルミであり、前記金属基材の少なくとも片面にアルマイト処理をするのでアルミを基材とし、無機絶縁層として厚みのコントロールが簡単正確で、絶縁性の高い酸化膜を容易に形成することができ、更に放熱性に優れたプリント配線板を低コストで製造することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)は本発明のプリント配線板の製法の工程を示す断面図、第2図、第3図は本発明の導電板のプレス成形後の異なる実施例を示す断面図、第4図(a)、(b)は本発明の異なる製法の工程を示す断面図、第5図(a)、(b)、(c)、(d)は従来例のプリント配線板の製法の工程を示す断面図、第6図は別の従来例のプリント配線板断面図である。

11、21…金属基材 12…絶縁材

13...銅 15...ヒートシンク 22...有機
絶縁層 31...無機絶縁層 32...絶縁層
33...導電板 83...導電層

特許出願人

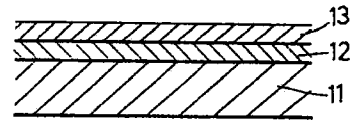
松下電工株式会社

代理人弁理士

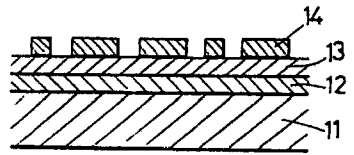
竹元敏丸

(ほか2名)

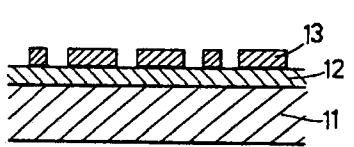
第5図
(a)



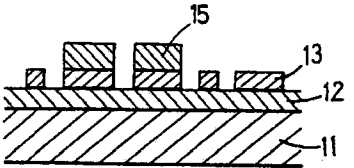
(b)



(c)

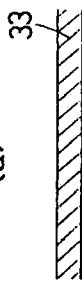


(d)



第1図

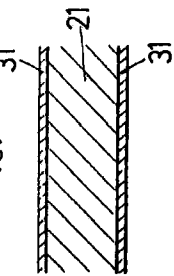
(a)



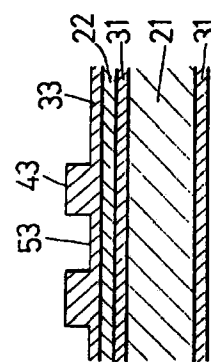
(b)



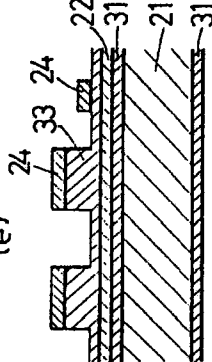
(c)



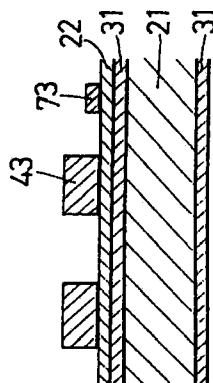
(d)

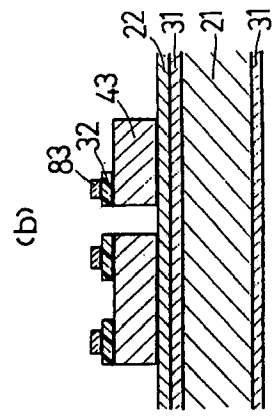
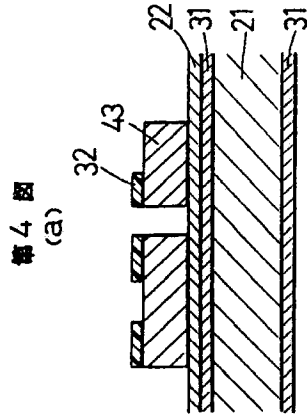
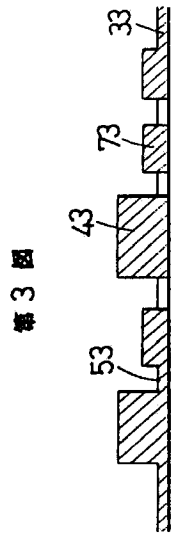
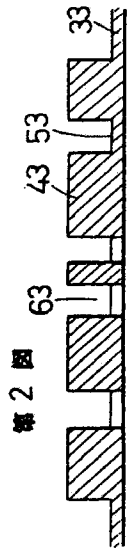


(e)



(f)





第 6 圖

